



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 208 105**

⑫ Número de solicitud: 200202469

⑤① Int. Cl.7: **A23J 1/04**  
**A23L 1/333**

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫② Fecha de presentación: **25.10.2002**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2004**

Fecha de la concesión: **08.09.2005**

⑫⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **01.10.2005**

⑫⑤ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**01.10.2005**

⑦③ Titular/es:  
**Consejo Superior de Investigaciones Científicas**  
**c/ Serrano, 117**  
**28006 Madrid, ES**

⑦② Inventor/es: **Careche Recacoechea, Mercedes;**  
**Sánchez Alonso, Isabel y**  
**Borderías Juárez, Antonio Javier**

⑦④ Agente: **No consta**

⑤④ Título: **Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos y producto así obtenido.**

⑤⑦ Resumen:

Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos y producto así obtenido.

El procedimiento consiste en la separación de las proteínas miofibrilares y otros constituyentes, mediante la precipitación isoelectrica de las proteínas miofibrilares mayoritarias. Este procedimiento da lugar a un concentrado proteico funcional purificado al realizarse la precipitación isoelectrica después de su solubilización. El grado de pureza no condiciona la funcionalidad sino la posibles aplicaciones posteriores. Opcionalmente, se adicionan inhibidores de Proteasas. Si se conservara en estado congelado se deben añadir crioestabilizantes.

ES 2 208 105 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos y producto así obtenido.

### Campo de invención

Productos alimenticios a base de pescado (A23L1/325).

Procedimiento de fabricación de un producto alimenticio (A23L1/00).

### Objeto de la invención

La invención propuesta consiste en la obtención de un producto, fundamentalmente proteico, a partir de músculo de calamar, por precipitación isoelectrica (al pH ácido de la actinmiosina) de las proteínas miofibrilares mayoritarias, que tenga la capacidad de, tratado convenientemente, transformarse en un gel que sirva de base para la elaboración de diferentes productos, como sucedáneos y otros.

### Estado de la técnica

Se denomina surimi a músculo de pescado que se extrae picado, se lava, se escurre, se refina y en la mayoría de los casos se congela después de adicionarle una mezcla de ingredientes con el fin de que conserve mejor sus propiedades durante la congelación. Este producto, con alta capacidad gelificante va a ser la base de elaboración de una serie de sucedáneos y otros productos de pescado. Este método no se puede aplicar directamente en el caso del músculo de los cefalópodos porque su proteína miofibrilar es mucho más soluble en agua que la del músculo de los peces. Por otra parte, la alta actividad proteásica del músculo de cefalópodos hace que la funcionalidad del producto obtenido sea escasa, si este no se procesa adecuadamente. Sin embargo el uso de cefalópodos sería de gran interés ya que existen muchas especies en el mundo subexplotadas debido a la falta de condiciones de la textura de su músculo, que es muy dura (p.e. *Illex argentinus*) para su consumo directo, o por el contrario, muy blanda (p.e. *Dosidicus gigas*). Por otra parte, el color de su músculo es blanco, contiene poca grasa y su sabor no es muy intenso por lo que se trataría de un material idóneo para ser utilizado como base para el desarrollo de productos que necesitan ser coloreados o saborizados.

No se conoce ningún procedimiento de fabricación de surimi o concentrado proteico funcional específico a partir de músculo de cefalópodos. Sólo se conocen las siguientes patentes relacionadas en cierto modo con el tema:

Las patentes indicadas en la memoria tampoco se basan en el punto isoelectrico, excepto en el caso de la US Patent 6005073 en la que se precipitan isoelectricamente las proteínas pero como paso inicial, se solubilizan en una solución ácida de pH menor que 3. *Para elaboración de un concentrado proteico*

- US Patent.- 6,005,073 En esta patente, según la reivindicación 6, el concentrado proteico procedente del músculo del animal se disuelve en una solución acuosa de pH menor de 3,5, como paso inicial de la elaboración del concentrado. El procedimiento objeto de la patente sin embargo, solubiliza el músculo del cefalópodo en solución salina de pH neutro y después recoge por precipitación la proteína a pH ácido pero siempre por encima de pH 4.

*Para la elaboración de reestructurados de calamar a partir de músculo del mismo*

- INT 1 511 228 Se gelifica térmicamente una ma-

sa compuesta, al menos por el 50% de músculo de cefalópodos y con la ayuda de ingredientes.

- ES 552332.- No existe gelificación. A partir de un picado de músculo de calamar, las partículas se cohesionan mediante moldeo con la ayuda de ingredientes apelmazantes.

- ES 2 013 965.- Se gelifica todo el músculo picado mediante la introducción de ingredientes y con la ayuda o no de surimi de pescado en orden a elaborar el análogo a calamar.

ES 20 46953.- Se gelifica todo el músculo picado mediante la introducción de aditivos específicos y con la ayuda de surimi o no. Se crea un film con alginato cálcico para simular una piel al producto.

- ES 2050622.- Se elabora una hamburguesa de músculo de cefalópodos mediante gelificación parcial de músculo picado de calamar e ingredientes específicos.

- EP 0979616.- Como en las anteriores se gelifica directamente músculo de cefalópodos mediante la adición de ingredientes.

### Breve descripción de la invención

El objeto de la invención descrito es un concentrado proteico de músculo de cefalópodos obtenido por precipitación isoelectrica pero no se trata de llegar, a la elaboración de un análogo a calamar, sino en conseguir un concentrado proteico (producto intermedio), cuyo fin, una vez tratado convenientemente, va a ser el elaborar un gel y hacer productos modificando las propiedades de textura de dicho gel y mediante la introducción de aditivos e ingredientes, como colorantes, saborizantes, etc., crear nuevos productos, como sucedáneos y otros.

La novedad del objeto de esta invención que la diferencia de las patentes indicadas en el estado de la técnica, es que se obtiene por precipitación isoelectrica (al pH ácido 4-5,5 de la actinmiosina) de las proteínas miofibrilares mayoritarias, solubilizando primeramente la proteína miofibrilar homogeneizando el músculo en una solución salina débil que contenga o no inhibidores de proteasas y después precipitar la proteína miofibrilar llevando el homogeneizado al pH donde se encuentra el punto isoelectrico medio de dichas proteínas.

### Descripción detallada de la invención

Es objeto de la invención un producto alimentario intermedio, que es un concentrado proteico de músculo de cefalópodos, constituido fundamentalmente a base de agua (70-85%) y proteínas miofibrilares de cefalópodos (13-25%), que tiene la propiedad de tener una alta capacidad de gelificación cuando, en otro proceso, se mezcle con cloruro sódico o potásico, se le añadan ingrediente y aditivos específicos y se someta a calentamiento o a la acción de alta presión.

El objeto de esta patente sería el procedimiento de elaboración de dicho concentrado proteico a partir de músculo de calamar por precipitación isoelectrica de las proteínas miofibrilares mayoritarias.

El procedimiento de purificación se caracteriza por solubilizar primeramente la proteína miofibrilar al someter al músculo de calamar, bien fresco o congelado, desprovisto de la túnica externa e interna, a un picado fino en una máquina tipo "cutter" o similar. Y mezclarlo con solución salina débil al 0,5-5% de NaCl o KCl de riqueza en una proporción entre 1:5 y 1:100 (músculo : solución salina) en presencia, o no, de inhibidores de proteasas de grado alimentario como extracto de patata (1-3%), plasma bovino (1-3%),

u otros. Se homogeniza esta solución, preferentemente a vacío y en recipiente refrigerado (0-10°C), durante 1-5 min, de esta forma se solubilizan mayoritariamente las proteínas miofibrilares que en el caso del músculo de cefalópodos son solubles en concentraciones salinas débiles. El homogeneizado se centrifuga o se pasa a través de un filtro fino (luz inferior a 0.5 mm) para quitar trozos de membranas y fibras de tejido conectivo; debido a que la cantidad de lípidos es escasa en este músculo (alrededor del 1%), no se considera necesario quitar la capa más superficial que se forma al centrifugar. Aún con todo esta pequeña fracción de grasa se puede hacer desaparecer después de la centrifugación. La solución se acidifica con solución ácida concentrada (ej HCl) hasta alcanzar un pH de 4-5,5 (pH donde se encuentra el punto isoelectrico de la proteína miofibrilar) momento este en que precipitan las proteínas miofibrilares cuando se mantienen la solución en este estado durante más de 1 minuto. Dicho precipitado se recoge, bien por centrifugación, bien por filtrado en filtro de poro fino (luz inferior a 1 mm) y, opcionalmente se resuspende una o varias veces en agua a 0-5°C para eliminar más eficazmente las proteasas. El concentrado proteico prácticamente libre de grasa obtenido, después de centrifugado o prensado hasta contener 75-85% de agua, bien se deja a pH ácido o se neutraliza con una dilución diluida de sosa (NaOH), hasta modificar el pH en el rango de 4,5-7,5.

A partir de aquí, en ambos casos, se introducen los ingredientes crioprotectores (típicamente 4% de sorbitol y 4% de sacarosa, y/o 0.02% tripolifosfato sódico) y se almacena en estado congelado a temperatura inferior a -10°C.

El fin de este concentrado proteico va a ser el elabo-

borar un gel y hacer productos modificando las propiedades de textura de dicho gel y mediante la introducción de otros aditivos e ingredientes, como colorantes, saborizantes, etc. crear nuevos productos. Para la elaboración de este gel base, primeramente será mezclado con sal (por ejemplo NaCl) para disolver las proteínas miofibrilares y añadido de los ingredientes pertinentes para cada producto, previamente a su calentamiento u otro método específico, como la alta presión, que fijarán el gel y le conferirán la característica de termoestable.

Ejemplo

*Elaboración de un concentrado proteico purificado a partir de músculo de calamar*

Se toman 50 g de manto de calamar de la especie *Dosidicus gigas* previamente atemperado a -5°C y se tritura en una homogeneizadora tipo "cutter" hasta que se forme una pasta homogénea. Esta pasta se homogeniza con 100 ml de solución de Na Cl al 0,5% en una homogeneizadora a vacío refrigerada durante 1 minuto. La solución se centrifuga a 3000xg durante 1 minuto. Se toma la capa intermedia más abundante después de centrifugar, desechando una pequeña capa superficial y otra en el fondo de los recipientes. Con ayuda de un pH-metro y de una solución concentrada de HCl, la solución proteica se ajusta a pH 5,5. Posteriormente se somete dicha solución a un centrifugado a 1000x g durante 1 minuto. La fase sólida recogida en el fondo después de la centrifugación se mezcla con 4% de sorbitol y 4% de sacarosa. El producto después de mezclado se congela en armario de placas hasta que el centro térmico llegue a -20°C. Este producto intermedio, convenientemente procesado se utilizará, por ejemplo, para la elaboración de anillas de calamar después de un proceso de gelificación.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, **caracterizado** porque su obtención se basa en la precipitación isoelectrica (pH 4-5,5) de sus proteínas miofibrilares por purificación de la misma mediante solubilización en medio neutro y posterior precipitación isoelectrica.

2. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la purificación consiste esencialmente.

- en solubilizar las proteínas por homogeneizar el músculo del cefalópodo picado con solución salina.

- precipitar la proteína por acidificación del medio ( $4 < \text{pH} < 5,5$ ),

- concentrarlo por centrifugación o filtrado.

3. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según la reivindicación 2, **caracterizado** por comprender una primera etapa de solubilización de las proteínas del músculo en una solución salina, que puede ser de Cloruro sódico (NaCl) o de Cloruro potásico (KCl) al 0,5-5% en una proporción de 1:5 - 1:100 (músculo : solución salina).

4. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque esta solubilización por homogeneización se realiza a vacío y en condiciones de refrigeración (0-10°C) durante 1-5 min.

5. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2, a 4 **caracterizado** por que se añaden inhibidores de proteasas de grado alimentario como extracto de patata (1-3%), plasma bovino (1-3%), u otros.

6. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 5, que después de la solubilización de sus proteínas sufre alternativamente o un proceso de centrifugado, tras el cual se tomará la capa intermedia mayoritaria constituida por el líquido utilizado como solvente y por el soluto correspondiente a las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas o un filtrado en filtro de poro fino (con luz inferior a 0.5 mm), recogiendo la proteína solubilizada y su solvente.

7. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 6 **caracterizado** porque el precipitado fundamentalmente proteico de la solución proteica, una vez filtrada o centrifugada, se realiza por acidificación con solución concentrada de HCl u otro ácido permitido en la legislación alimentaria, hasta alcanzar un pH de 4-5,5 durante más de 1 minuto.

8. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 7 **caracterizado** porque el precipitado recogido según la reivindicación 7 se separa por centrifugación del resto del líquido que era solvente antes de la precipitación o alternativamente se separa por filtración en filtro de poro fino (de luz menos de 1 mm).

9. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 8 **caracterizado** por lavar el precipitado, resuspendiendo una o varias veces en agua fría que se separará de nuevo del agua de lavado según el método recogido en la reivindicación 8.

10. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 9 **caracterizado** por añadir sosa (NaOH) diluida, hasta modificar el pH en el rango de 4,5-7,5.

11. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según las reivindicaciones 2 a 10, por la que el precipitado se concentra a presión en una prensa para que expulse la mayoría del sobrenadante en el que estaba disperso y quede con una humedad de 75-85% de agua.

12. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según la reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por que se añadan como ingredientes crioestabilizantes 4% de sorbitol y 4% de sacarosa, y/o 0,02% de tripolifosfato sódico.

13. Procedimiento de elaboración de un concentrado proteico funcional a partir de músculo de cefalópodos como producto alimentario intermedio, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 **caracterizado** por conservarse el concentrado proteico obtenido, por congelación, envasado y almacenamiento preferentemente a una temperatura inferior a -10°C.

14. Concentrado proteico funcional como producto alimentario intermedio que tiene la propiedad de, en determinadas condiciones, formar gel **caracterizado** por ser obtenido esencialmente a partir de músculo de cefalópodos y porque está libre de membranas y cuya composición es fundamentalmente de proteína miofibrilar (13-25%) y agua y por extraerse y conservarse en las condiciones descritas en las reivindicaciones 1 a 13.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 208 105

⑫ Nº de solicitud: 200202469

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 25.10.2002

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.7: A23J 1/04, A23L 1/333

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 5853791 A (ROUSSEL) 29.12.1998, columna 1, línea 1 - columna 3, línea 17; columna 10, línea 16 - columna 11, línea 2.	1-3,7,8, 12-14
Y	KAHN, L.N. et al. Squid protein concentrates. I. Evaluation of processes and product characteristics. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, Vol. 8 (2), 1975, páginas 64-69.	1-3,7,8, 12-14
A	US 6005073 A (HULTIN et al.) 21.12.1999, columna 1, línea 20 - columna 2, línea 32; columna 5, línea 28 - columna 6, línea 64; columna 8, líneas 52-55.	1-14
A	US 5384149 A (LIN) 24.06.1995, columna 4, líneas 15-35.	1-14
A	El pescado fresco: Su calidad y cambios de su calidad. FAO Documento Técnico de Pesca 348. Editado por H.H. Huss 1999. ISBN 92-5-303507-2 [en línea] [recuperado el 12.12.2003] Recuperado de INTERNET: <URL:http://www.fao.org/docrep/v7180s/v7180s00.htm>, ver apartado 4.3: Proteínas.	
A	SONU, S.C. Isolation of squid protein concentrates and their physical and chemical properties. Dissertation Abstracts International, B, Vol. 34 (9), 1974, página 4433, nº de orden 74-7263.	

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

07.05.2004

Examinador

A. Polo Díez

Página

1/1